



Europäisches Patentamt

European Patent Office

## Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

0 267 074

A1

12

## **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 87402191.8

© Int. Cl.<sup>4</sup>: G 02 B 6/44

G 02 B 6/42

② Date de dépôt: 02.10.87

(30) Priorité: 22-10-86 FB 8614639

(43) Date de publication de la demande:  
11.05.88 Bulletin 88/19

84 Etats contractants désignés:  
**BE DE ES GB IT NL SE**

7) Demandeur: LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE  
33 bis, avenue du Maréchal Joffre  
F-92000 Nanterre (FR)

(72) Inventeur: Malgouires, Pascal  
14, Avenue Sainte Rosalie  
F-06150 Cannes la Bocca (FR)

**Meurlay, Alain**  
**Place du 8 mai La Bellouno**  
**F-06510 Carros (FR)**

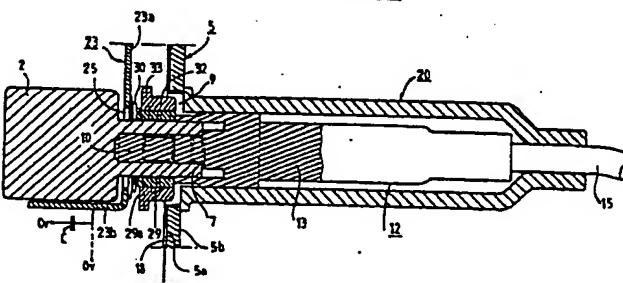
(74) Mandataire: Marquer, Francis et al  
Cabinet Moutard 35, Avenue Victor Hugo  
F-78960 Voisins le Bretonneux (FR)

54 Dispositif de protection d'un connecteur à fibre optique contre les perturbations électromagnétiques et les décharges électrostatiques.

**57** Le dispositif de protection comporte une plaque (5) dont l'une des faces est revêtue d'une métallisation (18) de mise à la terre, un manchon isolant (20) de recouvrement du connecteur métallique enfichable (12), un écran métallique (23) et une liaison conductrice constituée d'une bague métallique annulaire (29) montée à translation en étant sollicitée par un ressort métallique de rappel (30) pour relier électriquement le connecteur à l'écran.

## Application aux connecteurs optiques pour le couplage d'une fibre optique à un composant opto-électronique.

FIG. 2



**Description****DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN CONNECTEUR A FIBRE OPTIQUE CONTRE LES PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES ET LES DECHAR-GES ELECTROSTATIQUES.**

La présente invention se rapporte, d'une manière générale, aux connecteurs enfichables monofibre pour le couplage d'une fibre optique à un composant opto-électronique, et elle concerne plus particulièrement un dispositif assurant la protection combinée d'un tel connecteur "optique" en position enfichée, contre les perturbations électromagnétiques et les décharges électrostatiques.

Ces connecteurs sont utilisés dans de nombreux secteurs techniques et, en particulier, dans le domaine des automates programmables lesquels se composent d'une unité centrale dans laquelle le transfert des informations s'effectue par l'intermédiaire de bus qui communiquent avec l'extérieur au moyen de circuits d'entrée/sortie réalisés en un ou plusieurs modules opto-électroniques ; chaque module regroupe sur une carte de circuit imprimé les têtes optiques d'émission et de réception ainsi que l'électronique d'environnement, et chaque tête optique regroupe autour du composant opto-électronique les moyens de couplage à une fibre optique de liaison à l'aide d'un connecteur enfichable.

Dans ce secteur de la commande d'automatismes industriels, les fibres optiques de liaison habituellement utilisées sont des fibres plastiques qui sont chacune terminées par un connecteur réalisé également en matière plastique. Un tel connecteur présente cependant une certaine fragilité d'emploi et la fibre plastique introduit des pertes élevées notamment dans le cas de liaisons de grandes distances.

Afin d'améliorer les performances tant mécaniques qu'optiques de la connexion à réaliser, il convient d'utiliser un connecteur non plus plastique mais métallique, du type par exemple SMA, câblé avec un fibre de silice. Ce connecteur comporte un corps extérieur qui se termine par une fiche mâle cylindrique en saillie du boîtier du composant opto-électronique.

Toutefois, un tel connecteur métallique en position enfichée joue le rôle d'antenne réceptrice pour le composant et capte alors les rayonnements électromagnétiques qui viennent perturber la tête optique de réception ou d'émission ; d'autre part, les composants opto-électroniques et leurs amplificateurs associés risquent d'être perturbés ou détériorés par des décharges électrostatiques produites par l'opérateur au niveau du connecteur.

La présente invention a pour but d'empêcher ces perturbations et détériorations et de réaliser un dispositif qui permet de protéger d'une manière très efficace les interfaces électroniques à connecteur métallique câblé avec une fibre optique, à la fois contre les parasites d'origine électromagnétique et contre les décharges électrostatiques.

Selon l'invention, un dispositif de protection d'un connecteur à fibre optique contre les perturbations électromagnétiques et les décharges électrostatiques, ledit connecteur étant réalisé en un matériau conducteur et étant monté de manière amovible par

- enfichage sur un boîtier de composant opto-électrique implanté sur une carte de circuit imprimé de façon à coupler la fibre optique au composant, est caractérisé par le fait qu'il comporte :
- une plaque qui s'étend perpendiculairement à la direction d'enfichage du connecteur et qui est percée d'une ouverture de passage de l'extrémité d'enfichage du connecteur, la plaque présentant une face dite avant du côté du boîtier du composant et une face opposée dite arrière du côté du connecteur en position enfichée, la face avant de la plaque ainsi que le pourtour interne de son ouverture étant revêtus d'une même métallisation de mise à la terre ;
  - un manchon isolant de recouvrement du connecteur qui se termine par une collierette venant à proximité de la face arrière de la plaque lors de l'enfichage du connecteur ;
  - un écran métallique que est relié au zéro volt du circuit comprenant le composant opto-électronique et qui présente une paroi frontale s'étendant parallèlement à la plaque, en regard de la face avant métallisée de celle-ci ;
  - des moyens de liaison électrique reliant le connecteur en position enfichée à l'écran.
- Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de liaison électrique comportent :
- une bague annulaire métallique qui est interposée entre l'écran et la face arrière de la plaque, la bague présentant une face dite avant tournée vers l'écran et une face dite arrière contre laquelle est en appui le connecteur en position enfichée, la bague étant recouverte par un joint torique isolant et l'ensemble bague-joint débouchant en face arrière au niveau de l'ouverture ménagée dans la plaque et étant susceptible d'être légèrement poussé en direction de l'écran sous l'action d'un effort de pression exercé par le connecteur lors de son enfichage ;
  - un ressort métallique de rappel de l'ensemble bague-joint que est en contact par l'une de ses extrémités avec la face avant de la bague et en contact par son autre extrémité avec l'écran.
- D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :
- La figure 1 représente une vue en perspective éclatée du dispositif de protection selon l'invention ; et
- La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale du dispositif de protection ainsi que du connecteur en position enfichée.
- Sur la figure 1, on a représenté en 1 et 2 deux boîtiers de composants opto-électroniques, l'un d'émission et l'autre de réception, qui sont implantés côté à côté sur l'un des bords d'une carte de circuit imprimé 3 laquelle est destinée à réaliser par exemple un circuit de liaison série entre des automates programmables.
- La carte 3 équipée de ses composants est logée dans un boîtier modulaire (non figuré) de forme

parallélépipédique dont la face avant est fermée par une plaque rectangulaire 5 en matière plastique en regard de laquelle sont placés les deux boîtiers de composants opto-électroniques 1, 2 portés par la carte.

Comme le montre la figure 1, chacun des deux boîtiers de composants 1, 2 comporte en face avant une fiche "optique" femelle cylindrique 7 faisant saillie de la carte 3 et destinée à recevoir axialement via une ouverture circulaire 9 ménagée dans la plaque 5 une fiche "optique" mâle 10, de forme cylindrique, prévue sur un connecteur monofibre désigné par le repère général 12.

Chaque connecteur enfichable 12, dont un seul est visible sur la figure 1, est réalisé en un matériau conducteur et comporte un corps extérieur en métal 13 qui est monté en extrémité d'une fibre optique de liaison 15, en silice, et qui se termine par la fiche "optique" mâle 10. Le connecteur métallique 12 est par exemple un connecteur type SMA, connu en soi, qui assure le couplage de la fibre optique au composant opto-électronique en venant se fixer par vissage sur le boîtier dudit composant.

En référence aux figures 1 et 2, on va maintenant décrire les moyens conformes à l'invention qui permettent de protéger le connecteur "optique" 12 en position enfichée (figure 2) contre les parasites électromagnétiques et les décharges électrostatiques.

En premier lieu, la plaque perforée 5 constituant la façade avant du boîtier de logement de la carte de circuit imprimé est revêtue sur toute sa face avant 5a tournée vers le composant d'une métallisation 18 de mise à la terre, le pourtour interne de chaque ouverture de passage 9 étant également métallisé. Cette métallisation 18, par exemple de zinc, est réalisée suivant la technique connue sous le nom de shooage.

D'autre part, le connecteur câblé 12 est recouvert d'un manchon isolant 20 qui se termine par une collerette 21 venant à proximité de la face arrière 5b de la plaque 5 lors de l'enfichage du connecteur suivant une direction perpendiculaire à ladite plaque.

Ainsi, lorsqu'un opérateur produit des décharges électrostatiques au niveau du connecteur en position enfichée, celles-ci sont écoulées vers la terre par la métallisation 18, de sorte que la transmission optique ne s'en trouve ni perturbée ni détériorée.

Suivant une caractéristique de l'invention, un écran métallique commun 23 est monté d'équerre sur la carte de circuit imprimé 3 et est relié électriquement, d'une part, au 0 volt du circuit électrique, soit directement, soit via une capacité C d'isolation galvanique et, d'autre part, au connecteur "optique" 12 en position enfichée par l'intermédiaire d'une liaison mécanique souple.

L'écran métallique 23, figure 1, est réalisé par exemple en acier zingué et présente une forme de U qui s'étend devant les deux boîtiers 1, 2 et latéralement à ceux-ci. L'écran 23 comprend une paroi frontale 23a parallèle à la plaque 5, à distance de celle-ci, et percée d'orifices circulaires 25 coaxialement alignés avec les ouvertures 9 ménagées dans la plaque, chaque orifice 25 étant traversé par la fiche "optique" femelle correspon-

dante 7 lors du montage de l'écran sur la carte de circuit imprimé.

L'écran 23 comporte également deux parois latérales 23b, dont une seule est visible sur la figure 1, dotées chacune de deux pattes de fixation 27 venant en engagement dans des trous métallisés 28 prévus dans la carte de circuit imprimé ; comme le montre la figure 1, l'un des trous 28 est relié électriquement au 0 volt du circuit électrique, soit directement comme figuré en pointillés, soit par l'intermédiaire de la capacité C.

Entre chaque paire d'ouvertures coaxiales 9, 25 ménagées l'une dans la plaque 5 et l'autre dans l'écran 23, est interposé coaxialement un système mécanique composé d'une bague annulaire métallique 29 et d'un ressort métallique de rappel 30.

Comme il apparaît sur la figure 2, la bague métallique 29, par exemple en acier inoxydable, est montée avec un léger jeu autour de la fiche "optique" 7 du boîtier du composant correspondant, par exemple le boîtier 2, et est guidée axialement sur ladite fiche en étant sollicitée de façon classique par le ressort de rappel 30, de manière à être susceptible d'une légère course axiale vers l'écran 23 sous l'action d'un effort de pression exercé par le connecteur lors de son enfichage. Le ressort métallique 30, par exemple en acier inoxydable, est constitué par un fil élastique enroulé en hélice dont l'une des extrémités est en contact avec la face avant 29a de la bague 29 et dont l'autre extrémité est en contact avec l'écran 23 (figure 2).

La bague 29 est d'autre part revêtue d'un joint torique isolant 32, de diamètre légèrement inférieur à celui de l'ouverture 9, qui se termine en face avant par une collerette 33 destinée à venir en butée contre la plaque 5 au cours du mouvement de rappel produit par le ressort 30 lors du retrait du connecteur.

Comme le montre la figure 2, le connecteur 12 en position enfichée prend appui contre la bague métallique 29 laquelle constitue avec le ressort métallique 30 une liaison conductrice avec l'écran 23 porté au potentiel zéro.

Ainsi, lors de la réception de parasites électromagnétiques captés par le connecteur, ceux-ci sont dirigés vers le 0 volt du circuit soit directement, soit via la capacité en empruntant le chemin conducteur constitué par le corps proprement dit du connecteur 12, la bague 29, le ressort 30 et l'écran 23, de sorte que les informations à transmettre ne s'en trouvent pas dégradées.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté et comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en œuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

#### Revendications

1. Dispositif de protection d'un connecteur à fibre optique contre les perturbations électro-

magnétiques et les décharges électrostatiques, le connecteur (12) étant réalisé en un matériau conducteur et étant monté de manière amovible par enfichage sur un boîtier de composant opto-électronique implanté sur une carte de circuit imprimé (3) de façon à coupler la fibre optique au composant, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une plaque (5) qui s'étend perpendiculairement à la direction d'enfichage du connecteur et qui est percée d'une ouverture (9) de passage de l'extrémité d'enfichage du connecteur, la plaque présentant une face dite avant (5a) du côté du boîtier du composant et une face opposée dite arrière (5b) du côté du connecteur en position enfichée, la face avant de la plaque ainsi que le pourtour interne de son ouverture étant revêtus d'une même métallisation (18) de mise à la terre ;
- un manchon isolant (20) de recouvrement du connecteur qui se termine par une colllerette (21) venant à proximité de la face arrière (5b) de la plaque lors de l'enfichage du connecteur ;
- un écran métallique (23) qui est relié au zéro volt du circuit comprenant le composant opto-électronique et qui présente une paroi frontale (23a) s'étendant parallèlement à la plaque (5), en regard de la face avant métallisée de celle-ci ;
- des moyens (29, 30) de liaison électrique reliant le connecteur en position enfichée à l'écran.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le connecteur comporte un corps extérieur (13) se terminant par une fiche mâle cylindrique (10) s'insérant axialement dans une fiche femelle cylindrique (7) en saillie du boîtier du composant opto-électronique, caractérisé en ce que les moyens de liaison électrique comportent :

- une bague annulaire métallique (29) qui est placée autour de la fiche du boîtier du composant et qui est interposée entre l'écran (23) et la face arrière (5b) de la plaque, la bague présentant une face dite avant tournée vers l'écran et une face dite arrière contre laquelle est en appui le corps (10) du connecteur en position enfichée, la bague étant recouverte par un joint torique isolant (32) et l'ensemble bague-joint débouchant en face arrière au niveau de l'ouverture (9) ménagée dans la plaque (5) et étant susceptible d'être légèrement poussé en direction de l'écran sous l'action d'un effort de pression exercé par le corps du connecteur lors de son enfichage ;
- un ressort métallique (30) de rappel de l'ensemble bague-joint qui est en contact par l'une de ses extrémités avec la face avant de la bague (29) et en contact par son autre extrémité avec l'écran (23).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le joint torique (32) présente en face avant une colllerette (33) destinée à venir en butée sur la face avant métallisée de la plaque (5) au cours du mouvement de rappel de

l'ensemble bague-joint produit par le ressort (30) lors du retrait du corps du connecteur.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la paroi frontal (23a) de l'écran métallique (23) est percée d'un orifice (25) de passage de la fiche du boîtier du composant, cet orifice étant coaxialement aligné avec l'ouverture ménagée dans la plaque.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'écran métallique (23) est directement relié au zéro volt du circuit comprenant le composant opto-électronique.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'écran métallique (23) est relié au zéro volt du circuit comprenant le composant opto-électronique via une capacité (C).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plaque (5) constitue la face extérieure avant d'un boîtier modulaire de forme parallélépipédique servant de logement à la carte de circuit imprimé (3) portant le composant opto-électronique, la métallisation (18) de ladite plaque étant reliée à la terre.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

0267074

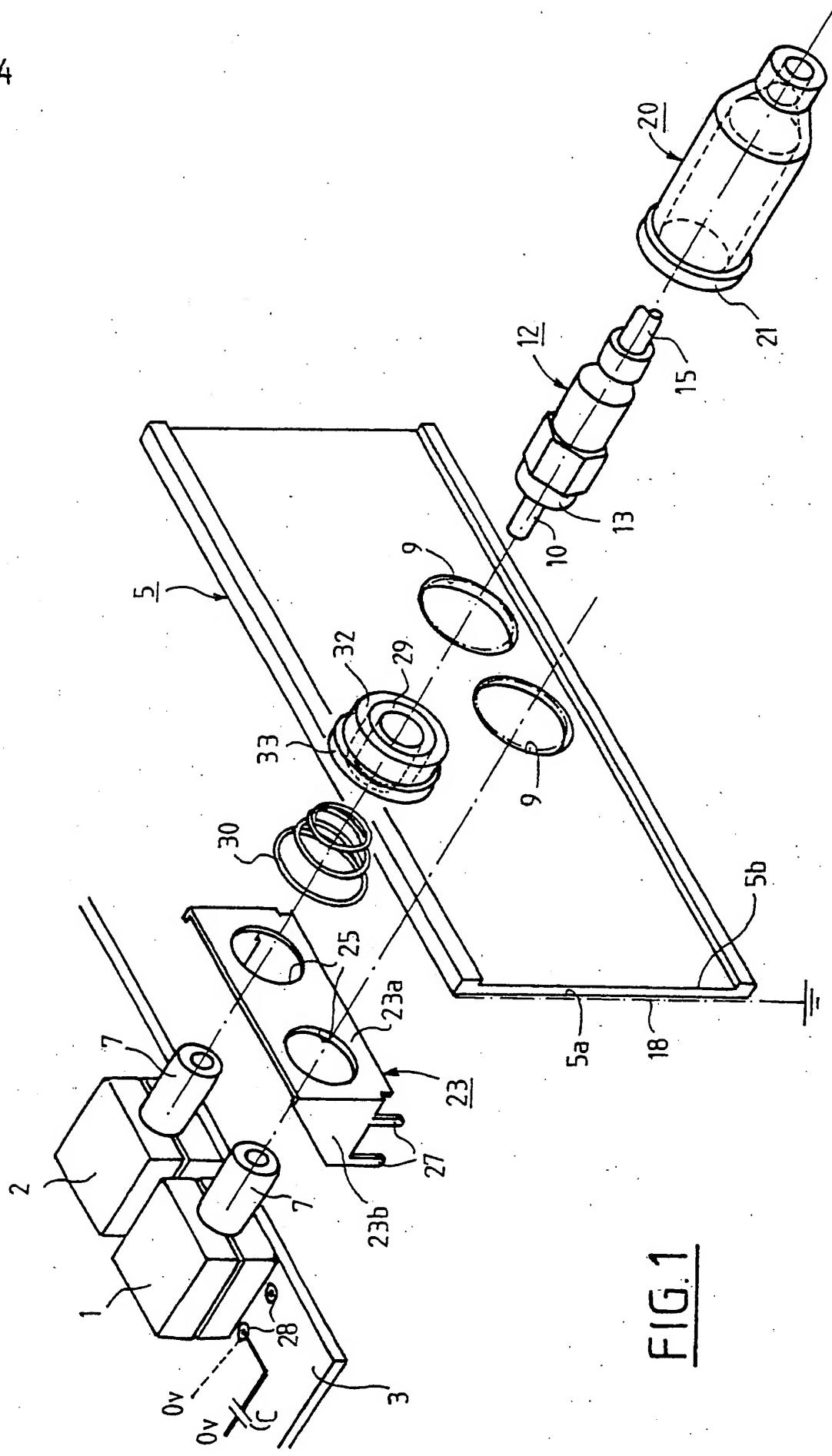
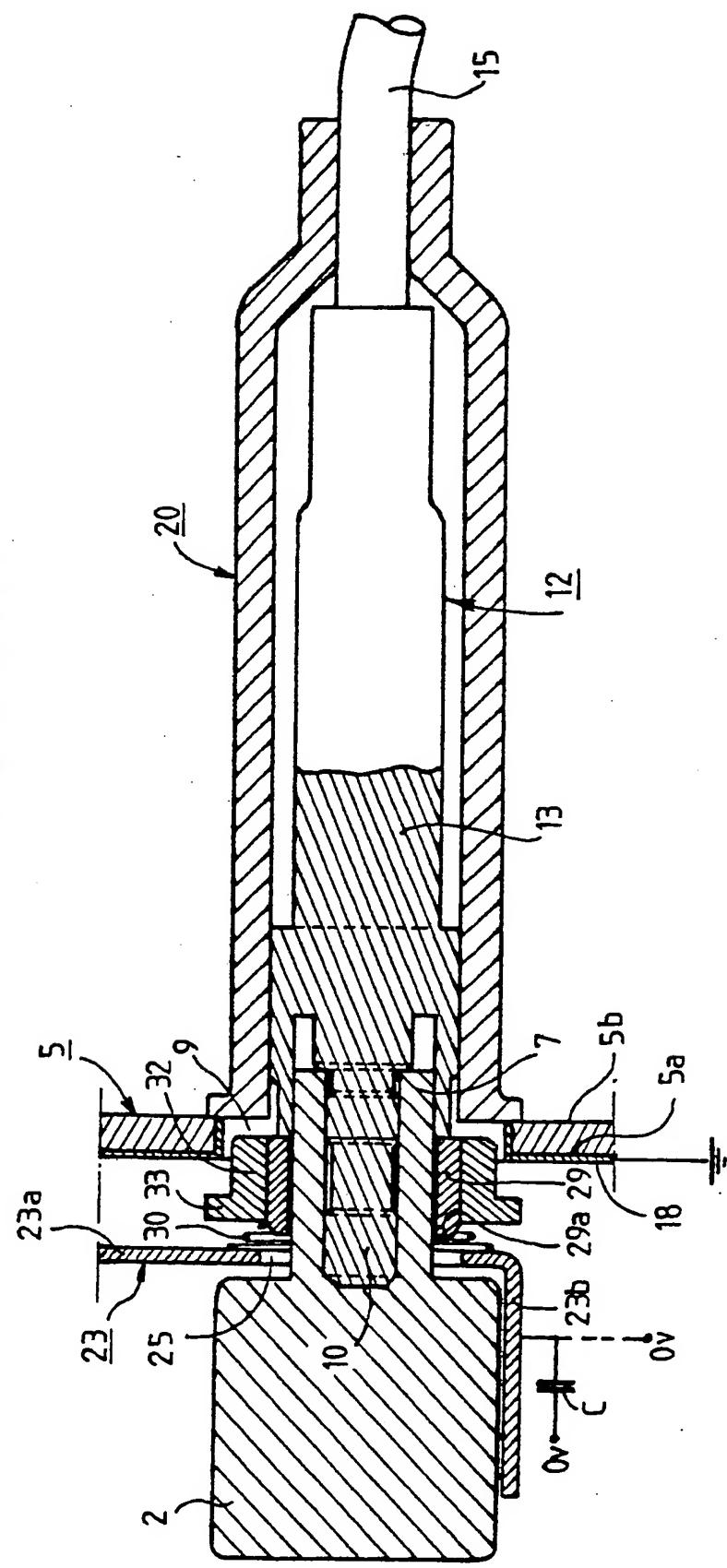


FIG. 1

0267074

FIG. 2





EP 87 40 2191

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)		
A	DE-A-3 335 664 (SIEMENS) * Figures 3,4; page 5, lignes 34-36; page 6, lignes 1-36; page 7, lignes 1-35 * ---	1,5,7	G 02 B 6/44 G 02 B 6/42		
A	EP-A-0 191 328 (SIEMENS) * Figure 3; page 6, lignes 21-31; page 7, lignes 1-10 *	1,2			
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 9, no. 3, août 1966, pages 252,253, New York, US; R.T. EVANS et al.: "Terminal for coaxial cable" * En entier *	1,5			
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 23, no. 3, août 1980, pages 877-878, New York, US; T.A. ANZELONE, Jr. et al.: "Discharge path for cassette module" * En entier *	1			
A	US-A-4 227 765 (G.J. NEUMANN et al.) * Figures 1,2,6; colonne 2, lignes 26-68; colonne 3, lignes 1-68; colonne 4, lignes 1-15,37-40 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)  G 02 B 6/00 H 04 B 15/00 H 05 K 9/00 H 01 R 13/00 H 01 R 17/00		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications					
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur			
LA HAYE	18-01-1988	MATHYSSEK K.			
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS					
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention				
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
A : arrière-plan technologique	D : cité dans la demande				
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons				
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant				

This Page Blank (uspto)